

IDENTIFICATION DES MECANISMES DE FISSURATION EN FRETTEMENT FATIGUE PAR EMISSION ACOUSTIQUE

IDENTIFICATION OF FRETTEMENT FATIGUE CRACK PROPAGATION MECHANISMS USING THE ACOUSTIC EMISSION TECHNIQUE

J. Meriaux^{1,3}, S. Fouvry¹
M. Boinet², JC. Lenain²

¹*Laboratoire de Tribologie et Dynamique des Systèmes, Ecole Centrale de Lyon*
36 avenue Guy de Collogue 69131 Ecully - France

²*MISTRAS GROUP SA (EPA)*
27, rue Magellan 94370 Sucy en Brie – France

³*SNECMA - Villaroche*
Rond point René-Ravaud 77550 Moissy-Cramayel – France

Résumé

Cette étude présente un couplage entre la technique d'émission acoustique (EA) avec un essai de fretting-fatigue afin d'identifier et de suivre les mécanismes successifs de fissuration. En effet, l'amorçage et la propagation de fissures, par cisaillement (mode II) du au fretting puis en tension (mode I) lié à la sollicitation de fatigue, libèrent une énergie mécanique. Des ondes élastiques caractéristiques sont alors émises et peuvent être détectées par EA. Une analyse complète (analyse multiparamétrique, localisation des signaux dans le cycle et analyse statistique) de l'ensemble des signaux d'EA a permis d'identifier trois phases de propagation et de voir les évolutions séparées des deux types de mécanismes de propagation : mode I et mode II. Les trois phases identifiées correspondent à la propagation en cisaillement (propagation mixte cependant), une propagation mixte avec bifurcation de la fissure et une propagation en tension.

Abstract

In this study, a fretting fatigue test has been equipped with an acoustic emission (AE) device in order to identify the successive crack propagation mechanisms. The fretting fatigue crack nucleation and propagation is a complicated process. Cracks initiate and propagate firstly due to shearing (mode II) and then by tension (mode I). The crack propagation generates mechanical energy emission. Elastic waves appear and can be detected through AE. A complete analysis of the AE signals (multi-parameter analysis, localization of the AE in the loading cycle and a statistical analysis) led to an identification of three different steps in the crack propagation. The evolution of the shearing and the tension influences in the crack propagation process is recognizable separately. Therefore, the three crack propagation steps have been identified as (a) crack propagation in mode II, (b) mixed mode crack propagation, and (c) pure mode I crack propagation.